



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 04 223 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
F 02 M 35/12

②1 Aktenzeichen: 195 04 223.9
②2 Anmeldetag: 9. 2. 95
④3 Offenlegungstag: 14. 8. 96

DE 195 04 223 A 1

⑦1 Anmelder:

Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE; Woco
Industrietechnik GmbH, 63628 Bad
Soden-Salmünster, DE

⑦2 Erfinder:

Weber, Otto, Dipl.-Ing., 38444 Wolfsburg, DE; Keck,
Volkmar, Dipl.-Ing., 38440 Wolfsburg, DE; Denker,
Dietrich, Dipl.-Ing. Dr., 70599 Stuttgart, DE

⑥6 Entgegenhaltungen:

DE	32 34 634 A1
DE	28 23 393 A1
US	43 50 223

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Schalldämpfer für den Ansaugkanal einer Brennkraftmaschine

⑤7 Im Luftansaugtrakt einer Brennkraftmaschine entstehen Schallemissionen, die zu der Gesamtschallemission einer Brennkraftmaschine in erheblichem Umfang beitragen. Zur Verminderung dieser Geräuschemission wird ein Schalldämpfer vorgeschlagen, der im Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine zwischen zwei Ansaugrohrabschnitten anzuordnen ist. Dieser Schalldämpfer (1) besteht aus einem Ansaugrohr (2), das an seinen rechts- und linksseitigen Enden Verbindungsmuffen (5, 6) aufweist. Das Ansaugrohr (2) wird von einem Dämpfungsbauteil (4) umgeben, welches mit dem Ansaugrohr (2) einen Ringraum (3) einschließt. Im Bereich dieses Ringraumes (3) verfügt das Ansaugrohr (2) über Öffnungen, die als Löcher (7) und/oder Schlitz (8) ausgebildet sind. Mit Hilfe dieser Öffnungen (7, 8) können die im Ansaugrohr entstehenden Geräuschemissionen wirkungsvoll absorbiert werden. Durch Variationen des Durchmessers der Löcher (7), des Abstandes der Schlitz (8) zueinander sowie durch Auswahl der Wandstärke C des Ansaugrohres im Bereich des Ringraumes (3) läßt sich das Frequenzabsorptionsspektrum individuell auf die Geräuschemission unterschiedlicher Brennkraftmaschinentypen einstellen.

DE 195 04 223 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft einen Schalldämpfer für den Ansaugkanal einer Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

An sich bekannt ist, daß im Einlaßsystem eines Verbrennungsmotors, hervorgerufen durch Druckstöße und Luftturbulenzen, Ansaug- oder Einlaßgeräusche erzeugt werden, die zur Gesamtgeräuschemission eines Kraftfahrzeuges beitragen. Zur Reduzierung dieser Geräuschemission wurde in der DE-OS 34 31 078 eine Einrichtung zur Dämpfung des Einlaßgeräusches von Verbrennungsmotoren vorgeschlagen. Diese Einrichtung besteht in einer Ausführungsform im wesentlichen aus dem Ansaugrohr, das in einem bestimmten Abschnitt von einem perforierten Metallrohr umgeben ist. Zwischen diesem perforierten Metallrohr und dem Ansaugrohr ist ein Ringraum ausgebildet, der luftgefüllt ist. Das Ansaugrohr ist im Bereich dieses Ringraumes aus einem schallabsorbierenden porösen Material gefertigt, welches in Verbindung mit dem Ringraum und dem perforierten Metallrohr ohne negativen Einfluß auf die Strömungsverhältnisse im Ansaugrohr eine ausreichende Schallabsorption gewährleisten soll.

Mit derartigen Dämpfungseinrichtungen in Ansaugrohren von Brennkraftmaschinen konnten bisher jedoch keine ausreichend guten Ergebnisse erzielt werden. Insbesondere bei der Nutzung von Brennkraftmaschinen mit aufgeladenen, direkt einspritzenden Dieselmotoren ergeben sich in Bezug auf Amplitude und Frequenzgang der Störgeräusche besonders schwierig zu absorbierende Geräuschemissionen.

Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der Erfindung darin, einen Schalldämpfer für den Ansaugkanal einer Brennkraftmaschine vorzustellen, mit dem besser als bisher die Geräuschemission des Antriebsaggregates eines Fahrzeuges abgedämpft werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1, während vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung den Unteransprüchen entnehmbar sind.

Erfindungsgemäß wird also ein Schalldämpfer vorgeschlagen, der in Weiterentwicklung des Standes der Technik im Bereich des Ringraumes über Öffnungen im Ansaugrohr verfügt, die einen Luftmassenaustausch und Druckausgleich mit dem Ringraum ermöglicht. Zur Verhinderung von Druckverlusten und zur Verringerung der Geräuschemission an die Umwelt ist das den Ringkanal bildende Dämpfungsbauteil mit geschlossener Oberfläche ausgebildet.

Die Dämpfungs- und Absorptionseigenschaften dieses Schalldämpfers werden im wesentlichen durch die Größe der Löcher durch den Abstand der Schlitze und/oder durch die Wanddicke des Ansaugrohres beeinflusst. Dabei erfolgt die Absorption hoher Frequenzen insbesondere durch die Öffnungen im Ansaugrohr, während die Absorption von tief- und mittelfrequenten Geräuschen durch die Ansaugrohrwanddicke abstimbar ist.

Die Erfindung läßt sich anhand von Ausführungsbeispielen darstellen. Im einzelnen zeigen

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen mit Löchern versehenen Schalldämpfer,

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen mit Schlitzen versehenen Schalldämpfer, und

Fig. 3 einen Querschnitt durch einen Schalldämpfer mit Löchern und Schlitzen.

In Fig. 1 ist demnach mit der Bezugsziffer 1 der

Schalldämpfer bezeichnet, der zwischen zwei (nicht dargestellten) Luftansaugrohrabschnitten einer Brennkraftmaschine anzuordnen ist. Der Schalldämpfer besteht im wesentlichen aus einem vorzugsweise aus einem Elastomer hergestellten Ansaugrohr 2, der an seinen Enden Verbindungsmuffen 5, 6 für den Anschluß an die genannten Luftansaugrohrabschnitte trägt. Zwischen diesen beiden Verbindungsmuffen 5, 6 ist der eigentliche Schalldämpfbereich ausgebildet. In diesem Abschnitt ist das Ansaugrohr 2 von einem Dämpfungsbauteil 4 umgeben, das vorzugsweise aus einem biegefesten Material, beispielsweise aus Kunststoff oder Metall, hergestellt ist. Dieses Dämpfungsbauteil 4 ist vorzugsweise zylindrisch ausgebildet, wenngleich auch toroide Geometrien denkbar sind. Es ist fest mit dem Ansaugrohr 2 verbunden und schließt einen Ringraum 3 zwischen sich und dem Ansaugrohr 2 ein.

Im Bereich dieses Ringraumes 3 sind in dem Ansaugrohr 2 Öffnungen eingearbeitet, die in diesem Ausführungsbeispiel als runde oder ovale Löcher 7 ausgebildet sind. Die in dem Ansaugrohr 2 der Brennkraftmaschine zuströmende Luft kann so in Abhängigkeit von Druckschwankungen einen Luftmassenaustausch mit dem Ringraum 3 ausführen. Da der Durchmesser der Löcher 7 die durch sie hin durchströmende Luftmassenmenge und deren Geschwindigkeit beeinflusst, kann über den Durchmesser A dieser Öffnungen auf das Frequenzabsorptionsspektrum dieses Dämpfungselementes Einfluß genommen werden.

In der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsvariante des Schalldämpfers 1 sind in dem Ansaugrohr 2 keine runden oder ovalen Löcher, sondern Schlitze 8 eingearbeitet. Die Länge dieser Schlitze erstreckt sich vorzugsweise über mehr als die Hälfte der Länge des Ringraumes 3. Durch den Abstand B der einzelnen Schlitze 8 zueinander läßt sich ebenfalls Einfluß auf das Frequenzabsorptionsspektrum dieses Schalldämpfers Einfluß nehmen. Die Schlitze 8 können als einfache Einschnitte in das gummielastische Material ausgebildet sein, wenngleich auch nutenförmige Öffnungen in dem Ansaugrohr vorgesehen sein können, bei denen die Seitenwände der Einschnitte einen leichten Abstand zueinander haben.

Fig. 3 zeigt eine Kombination aus den Schalldämpfervarianten nach Fig. 1 und Fig. 2. Hier sind sowohl kreisrunde und ovale Löcher 7 als auch Schlitze 8 in das Ansaugrohr 2 eingebracht. Neben dem Abstand B der Schlitze 8 zueinander sowie dem Durchmesser A der Löcher 7 bestimmt die Wandstärke C des Ansaugrohres 2 im Bereich des Ringraumes 3 das Geräuschabsorptionsverhalten dieses hier vorgestellten Schalldämpfers. Durch eine Variation dieser drei Größen A, B, C läßt sich der Schalldämpfer in seinem Frequenzabsorptionsspektrum auf die Schallemissionseigenschaften individueller Brennkraftmaschinentypen einstellen.

Patentansprüche

1. Schalldämpfer (1) für den Ansaugkanal einer Brennkraftmaschine, mit einem hohlzylindrischen Ansaugrohr (2), sowie mit einem dieses Ansaugrohr umgebenden und einen hohlen Ringraum (3) mit dem Ansaugrohr (2) bildenden Dämpfungsbauteil (4), dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpfungsbauteil (4) eine geschlossene Oberfläche aufweist, und daß das Ansaugrohr (2) im Bereich des Ringraumes (3) über Öffnungen (7, 8) verfügt.
2. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen aus Löchern (7)

und/oder Schlitz (8) bestehen.

3. Schalldämpfer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schlitz (8) über mehr als die Hälfte der Länge des Ringraumes (3) erstrecken.

4. Schalldämpfer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Löcher (7) mit runder und/oder ovaler Geometrie vorhanden sind.

5. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ansaugrohr (2) aus einem biegeweichen Material und das Dämpfungsbauteil (4) aus einem biegefesten Material besteht.

6. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung von Löchern (7) und/oder Schlitz (8) in Abhängigkeit vom Frequenzspektrum der zu dämpfenden Geräuschquelle in das Ansaugrohr (2) eingebracht sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

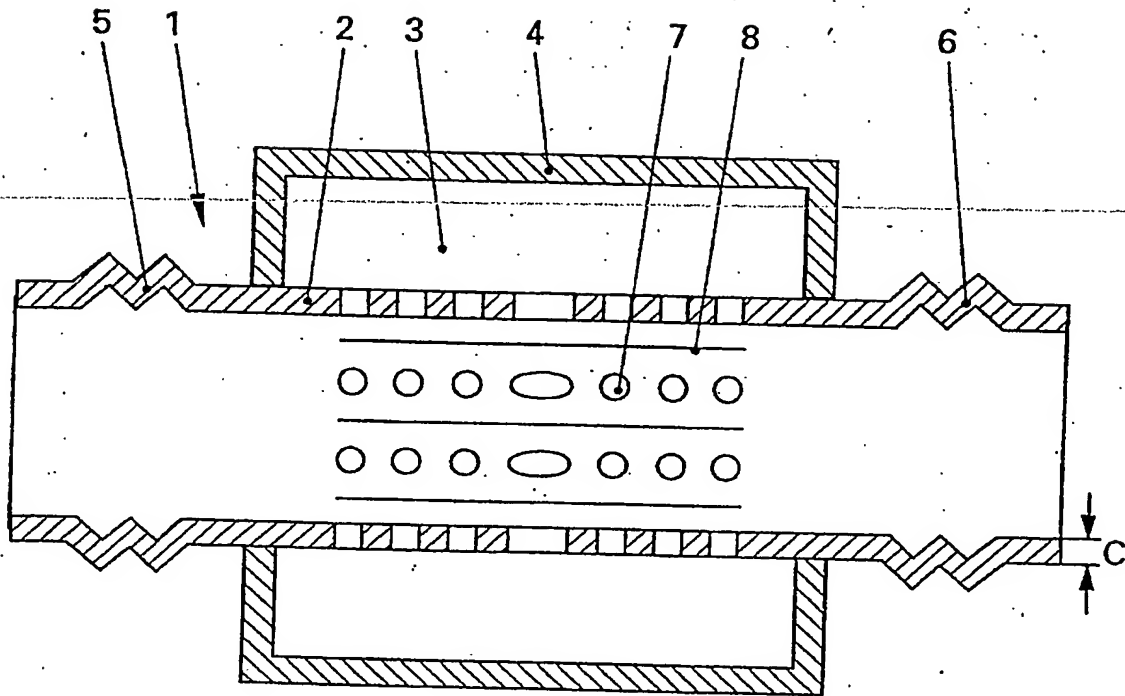


FIG 3

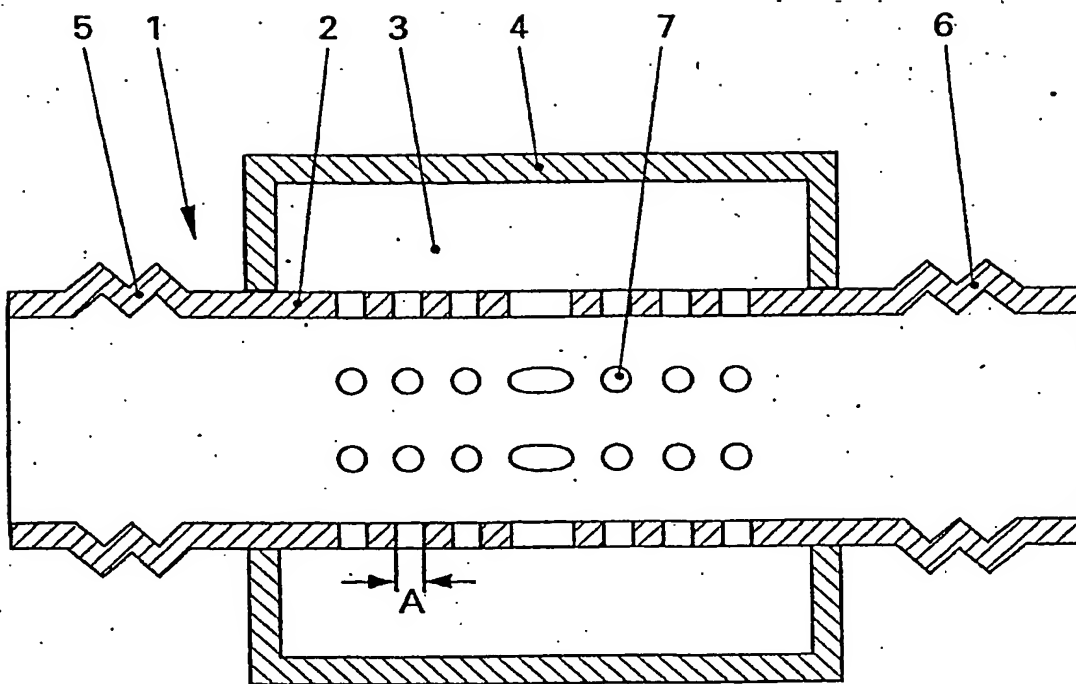


FIG 1

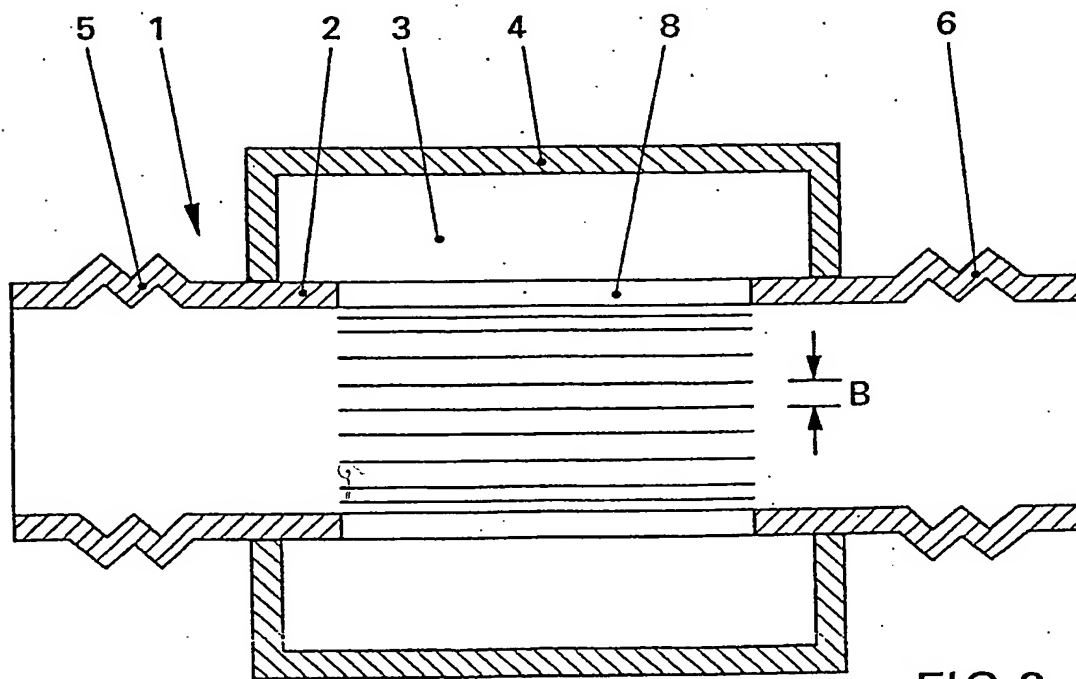


FIG 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.